



TÍTULO

**MEJORA DE LA INDICACIÓN DE LAS PRUEBAS RADIOLÓGICAS
EN EL TRAUMATISMO CRANEOENCEFÁLICO TRAS
INTERVENCIÓN FORMATIVA EN EL SERVICIO DE URGENCIAS**

AUTORA

Gudrun Winkler

Esta edición electrónica ha sido realizada en 2016

Tutora	Ana Isabel Garrido Ocaña
Curso	<i>Máster Universitario en Urgencias y Emergencias Pediátricas (2015/16)</i>
ISBN	978-84-7993-754-6
©	Gudrun Winkler
©	De esta edición: Universidad Internacional de Andalucía
Fecha	2016
documento	



Reconocimiento-No comercial-Sin obras derivadas

Usted es libre de:

- Copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra.

Bajo las condiciones siguientes:

- **Reconocimiento.** Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciador (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o apoyan el uso que hace de su obra).
- **No comercial.** No puede utilizar esta obra para fines comerciales.
- **Sin obras derivadas.** No se puede alterar, transformar o generar una obra derivada a partir de esta obra.
- *Al reutilizar o distribuir la obra, tiene que dejar bien claro los términos de la licencia de esta obra.*
- *Alguna de estas condiciones puede no aplicarse si se obtiene el permiso del titular de los derechos de autor.*
- *Nada en esta licencia menoscaba o restringe los derechos morales del autor.*

Proyecto de Investigación

**MEJORA DE LA INDICACIÓN DE LAS PRUEBAS
RADIOLÓGICAS EN EL TRAUMATISMO CRANEOENCEFÁLICO
TRAS INTERVENCIÓN FORMATIVA EN EL SERVICIO DE
URGENCIAS**

Estudio multicéntrico

Duración: 3 años

Investigadora principal: Gudrun Winkler

Trabajo Fin de Máster

**III Máster de Urgencias y Emergencias Pediátricas
2015-2016**

Universidad Internacional de Andalucía (UNIA)

Autora

Gudrun Winkler

Tutora

Ana Isabel Garrido Ocaña

Índice

- 1) Resumen**
- 2) Antecedentes y Estado actual del Tema**
- 3) Bibliografía**
- 4) Hipótesis**
- 5) Objetivo**
- 6) Metodología**
- 7) Plan de Trabajo**
- 8) Experiencia del Equipo**
- 9) Plan de difusión y medios disponibles**
- 10) Presupuesto**
- 11) Anexos**

1) Resumen

El traumatismo craneoencefálico (TCE) es una patología muy frecuente, sobre todo en la edad pediátrica, debido al inicio de la deambulación y posteriormente a la práctica de deporte o juegos. Aproximadamente el 5% de las consultas en las urgencias pediátricas son por un TCE y a pesar de que un 80% de ellos son banales, también es la causa de muerte accidental más frecuente en esta edad. En las urgencias, la actuación ante un TCE causa controversia y dificultades, fundamentalmente si se trata de elegir la prueba radiológica más indicada para cada caso. Se ha objetivado la solicitud de pruebas complementarias innecesarias, que pueden tener efectos secundarios a largo plazo debido a las radiaciones ionizantes, tanto si se usa la radiografía simple como el TAC de cráneo, que es la prueba de referencia en el TCE. Este estudio de diseño cuasi experimental, pretende evidenciar cómo tras un período de sesiones formativas para los profesionales de urgencias hospitalarias para mejorar la solicitud de pruebas radiológicas utilizando las guías de práctica clínica y herramientas aprobadas por la Sociedad Española de Pediatría, se mejorarán las solicitudes de pruebas radiológicas en los casos de TCE atendidos en los servicios de urgencias de los hospitales Virgen del Rocío, Virgen Macarena y Virgen de Valme. Se intentará minimizar así la exposición innecesaria a las radiaciones ionizantes para evitar los efectos deletéreos a largo plazo de estas, a los pacientes pediátricos de estas tres áreas hospitalarias sobre las que se realizará la intervención.

Palabras Clave: Traumatismo craneoencefálico, radiación ionizante, guía de práctica clínica

Summary

The traumatic brain injury (TBI) is a very frequent pathology, especially in children and adolescents, doubt to the start of ambulation and later on because of the practice of sports or games. Approximately a 5% of the patients assessed in pediatric emergency rooms visit because of a TBI, and although an 80% are banal traumas, it is also the most frequent reason for accidental death in this age. In management of a TBI in the emergency departments causes controversy and difficulties, especially when it goes to choose the right radiologic test for every case. It has been observed that more tests than necessary were applied for, which could have negative long-term side effects, due to the ionizing radiation using a simple head scan or a computerized head tomography, which is the reference standard for emergently diagnosing traumatic brain injuries.

This quasi-experimental study pretends to show that, after a period of training sessions for the staff of the emergency departments to improve the request or radiologic tests using clinical guidelines and tools approved by the Spanish association of pediatric care, the request of radiologic test improves in cases of TBI attended in the emergency departments of the hospitals Virgen del Rocío, Virgen Macarena and Virgen de Valme. This way we attempt to minimize the unnecessary exposition to ionizing radiation, to prevent negative long term side effects, of the pediatric patients of these three hospital which undergo the intervention.

Key words: Traumatic brain injury, ionizing radiation, clinical practice guideline

2) Antecedentes y Estado actual del Tema

El traumatismo craneoencefálico (TCE) es una patología muy frecuente en todas las urgencias tanto hospitalarias como extrahospitalarias, con una incidencia de 150-250 casos por cada 100.000 habitantes al año (1). Se define como "cualquier lesión física o el deterioro funcional que afecta las estructuras de la cabeza y el contenido craneal, secundario a un intercambio de energía mecánica" (2).

El 50 % de los afectados son menores de 15 años, lo que convierte el TCE en una patología frecuente especialmente en las Urgencias pediátricas. Aproximadamente el 3-6% de las consultas en Urgencias en un Hospital pediátrico son por un traumatismo craneoencefálico. Es el traumatismo más frecuente en esta edad y en un 80% es banal, pero también es la primera causa de muerte y de discapacidad entre los 1 y 14 años en los países desarrollados (1,3,4). Un tercio de las muertes acaecidas en niños son debidas a accidentes (en España 480 muertes al año), y de ellas el 50% corresponden a un TCE(4).

La etiología de los TCE es bien accidental o en contexto de un maltrato y tiene dos picos de incidencia en la edad pediátrica (5,6,7). Uno en los menores de dos años, especialmente con el inicio de la deambulación, presentando caídas desde su propia altura, por reacciones imprevisibles, descuido de vigilancia, etc.(8). Y otro entre los 5 y 14 años, debido a la participación de actividades de menor o mayor riesgo, deportes como montar en bicicleta, patinar, jugar en alturas u otros deportes (4).

Los accidentes de tráfico, atropellos o como ocupante de vehículos accidentados constituyen la segunda causa más frecuente tras las caídas, de un TCE en los niños y adolescentes, pero ocupan el primer lugar en caso de lesiones graves y mortalidad.

Otra etiología del TCE, menos frecuente, pero muy relevante, es el maltrato (4), especialmente en lactantes y niños pequeños, como por ejemplo el Síndrome del niño sacudido, donde se observa típicamente un hematoma subdural, hemorragia retiniana y edema cerebral.

Fisiopatología del TCE

Los traumatismos craneoencefálicos en la edad pediátrica en comparación con el adulto, presentan con más frecuencia lesiones intracraneales, en especial cuando el niño es menor de 2 años (9). Esto se debe a varios factores anatómicos, como la mayor superficie craneal, la debilidad de la musculatura cervical, el mayor contenido de agua y menor de la mielina y por un plano óseo más fino (4).

Desde el punto de vista fisiopatológico hay que diferenciar entre dos posibles mecanismos que puedan llevar a daño cerebral en el TCE (3).

Por un lado puede haber lesiones primarias, focales o difusas, producidas en el momento del traumatismo por el impacto directo, como la contusión craneal o la laceración craneal o por mecanismos de aceleración-desaceleración, provocando lesiones vasculares y neuronales más frecuentemente localizadas en los lóbulos frontales y temporales, las cuales suelen ser más graves.

La lesión secundaria presenta su clínica tras varios minutos incluso horas tras el traumatismo, debido a un daño axonal difuso en el contexto de procesos intracraneales y sistémicos provocados por la hipoxia, isquemia y el edema cerebral, produciendo un aumento de la presión intracraneal. Las lesiones secundarias en cierta medida son modificables, y por lo tanto evitables o controlables en muchos casos con el tratamiento adecuado. Su aparición determina el pronóstico y aumenta la mortalidad.

No obstante, la mayoría de los traumatismos no producen daño cerebral, y habitualmente cursan con pocos o ningún signo o síntoma (3,5). En menores de 2 años la clínica de lesiones intracraneales es más variable e inespecífica. A partir de esta edad los síntomas sugestivos de lesión intracraneal tiene un valor predictivo positivo mayor, parecido al adulto.

Pruebas diagnósticas de referencia en Urgencias en los TCE

Dado que el traumatismo craneoencefálico es la primera causa de muerte y discapacidad por un traumatismo en la edad pediátrica (2,10), es fundamental que ninguna lesión intracraneal se quede desatendida o sin diagnosticar. La prueba de imagen de referencia es el TAC craneal (11), con una sensibilidad y especificidad cercana al 100% para detectar lesiones intracraneales (12). La dosis de radiación habitual es de 2,3 mSv, lo que corresponde a un año de radiación natural acumulada. La radiografía simple de cráneo solo tiene una radiación de 0,2mSv, pero también tiene menos valor para el diagnóstico de lesiones intracraneales (5), y no sirve como prueba de cribado (12), a pesar de ser muy sensible en la detección de fracturas (94-98%) (13). La fractura de cráneo aumenta la posibilidad de presentar una lesión intracraneal (13). Sin embargo, puede haber lesiones intracraneales sin fractura asociada y en general la mayoría de las fracturas no se asocian con daños cerebrales.

La práctica rutinaria de una radiografía (RX) de cráneo e incluso de un TAC craneal ante todo traumatismo en pacientes que no presentan signos de alarma o factores de riesgo, no tiene justificación (3). Es preciso identificar aquel paciente que clínicamente lo requiere, ya que la radiación ionizante puede tener efectos nocivos iatrogénicos para el paciente, y se describen efectos secundarios a largo plazo, como la aparición de tumores malignos (14,15). No obstante existen estudios que evidencian (16) que hoy en día la tendencia en nuestro medio es solicitar más pruebas de lo necesario, tanto por aumento de demanda del paciente y su familia, como por el fácil acceso a los estudios complementarios. Para evitar pruebas innecesarias para los pacientes, existen guías de práctica clínica que resumen las indicaciones para solicitar una prueba de imagen como un TAC o una RX de cráneo en urgencias, identificando con seguridad el paciente que no lo requiere.

Tampoco es aceptable el razonamiento que justifica la realización de un TAC en todo TCE, para así evitar la necesidad de la observación domiciliaria, ya que este resultado negativo no anula la posibilidad de la aparición de síntomas o imágenes patológicas en fases posteriores, como focos de infartos isquémicos por sufrimiento vascular evolutivo, pequeñas hemorragias e incluso contusiones imprecisas en la primera exploración (1,5).

El objetivo de las pruebas complementarias tiene que ser facilitar un diagnóstico rápido y preciso de las lesiones cerebrales. Y son útiles aquellas pruebas que contribuyen a modificar la conducta diagnóstico-terapéutica del médico o a confirmar su diagnóstico.

Manejo del TCE en Urgencias

Como ante cualquier otra patología debemos ante todo realizar una correcta anamnesis, exploración física y una exploración neurológica detallada (17). Tras aplicar la escala de Glasgow, y junto con la impresión clínica el TCE puede ser clasificado en: TCE mínimo, leve, moderado y grave (3).

TCE mínimo:

Traumatismo craneal que cursa sin signos de alarma, con el paciente asintomático y GCS 15, una exploración neurológica normal y sin presentar signos de fractura. El paciente puede ser dado de alta sin necesidad de observación hospitalaria o prueba de imagen. Siempre se debe realizar observación domiciliaria, explicando los signos de alarma por los que debe volver a consultar.

TCE leve:

El paciente presenta un GCS 14-15, con una exploración neurológica normal tras la estabilización, pero puede haber tenido una pérdida de consciencia menor a 5 minutos o amnesia postraumática. Se debe realizar una observación hospitalaria durante 4-6 horas tras el traumatismo, sin necesidad de pruebas complementarias salvo que haya otros signos de alarma. El vómito cercano al traumatismo o la pérdida de consciencia de menos de un minuto, no se consideran síntomas de alarma.

TCE moderado:

Si el paciente presenta un GCS menor de 13, ha presentado una pérdida de la consciencia mayor de 5 minutos o ha presentado convulsiones o signos de focalidad neurológica, está indicado realizar un TAC craneal, en la mayoría de los casos incluyendo la columna cervical previa protección con collarín.

TCE grave:

En un paciente con GCS por debajo de 9 es primordial la estabilización clínica, plantear la intubación y una vez estable, se realizará el TAC craneal. Desde el inicio se deben aplicar medidas antiedema, para poder prevenir la hipertensión intracraneal y con esto mayores secuelas.

Otra forma de actuar ante un TCE es clasificar el riesgo de presentar una lesión intracraneal, lo cual ayuda para la toma de decisión posteriores. Si se estima alto riesgo de presentar lesiones intracraneales, se indicará la realización de un TAC craneal en cuanto se haya estabilizado el paciente (18).

Antes ciertas circunstancias según algunas guías (4,5), está indicada la realización de una RX de cráneo, sobre todo si estamos ante un TCE con un mecanismo significativo en un paciente menor de 2 años, y si hay sospecha de maltrato.

En resumen, el TAC craneal está indicado cuando el paciente presenta una puntuación en el GCS menor de 14 tras la estabilización, si hay deterioro o focalidad neurológica, clínica de hipertensión intracraneal, convulsiones, vómitos o cefalea persistentes, o una enfermedad intracraneal de base. También se solicitará un TAC si hay fractura craneal y el paciente tiene menos de un año de edad, ya se trate de una fractura con hundimiento, de la base del cráneo, una fractura lineal que cruza lineal vascular o si hay una fractura bilateral o diastásica (1,4).

Otras pruebas de imagen en los TCE (4,5)

La resonancia magnética tiene menos valor ante un TCE en urgencias, dado que no identifica con la misma precisión las hemorragias agudas ni las lesiones óseas. Su valor aumenta en fases posteriores del traumatismo, al determinar las lesiones secuelas. Sin embargo, es la prueba ideal para examinar posibles lesiones medulares. Inicialmente sólo en un 10% de los TCE se observan lesiones axonales difusas, siendo más frecuentes en los TCE graves, por lo que la posterior realización de una RMN es obligatoria (5,6).

Los exámenes neurofisiológicos tienen un gran valor en los TCE graves. Fundamentalmente aportan mucha información los potenciales evocados (PE), los PE somatosensoriales (PESS) del nervio mediano y los PE visuales (PEV) realizados al ingreso de forma bilateral. Son las únicas pruebas que alcanzan un grado de evidencia significativo para elaborar un diagnóstico vital a corto plazo del paciente en coma postraumático (2,4).

La ecografía cerebral puede ser usada en algunos casos de TCE, para descartar lesiones intracraneales y fracturas progresivas. No obstante, presenta muchas limitaciones, principalmente la necesidad de una fontanela craneal abierta, de suficiente amplitud y por otra parte el requerir personal muy especializado, por lo que no supone una alternativa válida (5).

Realizar un electroencefalograma (EEG) en todo paciente con un TCE no está justificado (4).

3) Bibliografía

1. Casa Fernández C. Traumatismos craneoencefálicos [Internet] 2nd edición. Madrid. 2008. Protocolos de la AEP. Protocolos de Neurología. Disponible en: <https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/17-tce.pdf>
2. Corral Sánchez MD, Vecino López R, Carceller Benito F. Traumatismo craneoencefálico. En: Guerrero Fernández J, Ruiz Domínguez AJ, Menéndez Suso JJ, Barrios Tascón A. Manual de Diagnóstico y Terapéutico en Pediatría. 5ª edición. Madrid: PUBLIMED; 2001. p.419-423.
3. Cambra FJ, Palomeque A. Traumatismo craneoencefálico. An Pediatr Contin. 2005;3(6):327-34.
4. Manrique Martínez I, Pons Morales S, Sebastián Barberan V. Traumatismo craneoencefálico en urgencias pediátricas. An Pediatr Contin. 2011;9(6):367-7.
5. Manrique Martínez I, Alcalá Minagorre PJ. Manejo del traumatismo craneal pediátrico [Internet] 2nd edición. Madrid: Ergón, S.A. 2010 Protocolos de la AEP. Protocolos de urgencias. Disponible en: http://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/manejo_del_traumatismo_craneal_pediatico.pdf
6. García García JJ, Manrique Martínez I, Trenchs Sainz de la Maza V, Suárez Suárez A, Martín de la Rosa L, Travería Casanova FJ et al. Registro de traumatismos craneoencefálicos leves: Estudio multicéntrico de la Sociedad Española de Urgencias Pediátricas. An Pediatr. 2009 Jul;71(1):31-7.
7. Alcalá Minagorre OJ, Aranz Andrés J, Flores Serrano J, Asensio García L, Herrero Galiana A. Utilidad diagnóstica de la radiografía en el traumatismo craneal. Una revisión crítica de la bibliografía. An Pediatr (Barc) 2004;60(6):561-8.
8. Fernández-Mayorales M, Coll E, Muñoz N, San Antonio V, Miravet E, Briceño D, et al. Epidemiología del traumatismo craneal leve en un servicio de urgencias. Acta Pediatr Esp. 2005;63:55-62.
9. Greenes DS, Schutzman SA. Occult intracranial injury in infants. Ann Emerg Med. 1998 Dec;32(6):680-6.
10. Jennet B. Epidemiology of head injury. Arch Dis Child 1998;78:403-406.
11. Nice: National Institute for Health and Care Excellence. NICE. 2014. Head injury. Assessment and early management. Disponible en: <https://www.nice.org.uk/guidance/cg176/resources/head-injury-assessment-and-early-management-35109755592901>.
12. Maguire DJ, Boutis K, Uleryk EM, Laupacis A, Parkin PC. Should a head-injured child receive a head CT scan? A systematic review of clinical prediction rules. Pediatrics 2009;124(1):145-54.
13. Erlichman DB, Blumfield E, Rajpathak S, Weiss A. Association between linear skull fractures and intracranial hemorrhage in children with minor head trauma. Pediatr Radiol 2010;40(8):1375-9.
14. Brenner DJ. Estimating cancer risks from pediatric CT: going from the qualitative to the quantitative. Pediatr Radiol 2002;32: 228–231.
15. Brenner DJ, Hall EJ. Computed Tomography – An increasing source of radiation exposure. N Engl J Med 2007;357:2277-84.
16. Kuppermann N, Holmes JH, Dayan PS et al. Identification of children at very low risk of clinically-important brain injuries after head trauma: a prospective cohort study. Lancet 2009; 374:1160-70.
17. Pickering A, Harnan S, Fitzgerald P, Pandor A, Goodacre S. Clinical decision rules for children with minor head injury: A systematic review. Arch Child 2011;96(5):414-21.
18. Lyttle MD, Cheek JA, Blackburn C, Oakley E, Ward B, Fry A, Jachno K, Babi FE. Applicability of the CATCH, CHALICE and PECARN paediatric head injury clinical decision rules: pilot data from a single Australian centre. Emerg Med J 2013 Oct;30(10):790-4.
19. Nishijima DK, Yang Z, Urbach M, Holmes JF, Zeiringer-Lee M, Melnikow J, Kuppermann N. Cost-Effectiveness of the PECARN rules in children with minor head trauma. Ann Emerg Med 2015 Jan;65(1):70-80.

4) Hipótesis

- 4.1. Se realizan pruebas complementarias de imagen innecesarias a los pacientes con TCE, debido a su potencial gravedad y la fácil accesibilidad a los medios diagnósticos en los servicios de urgencias, pudiendo inducir efectos secundarios no deseados a largo plazo.
- 4.2. Se puede mejorar la actuación de los profesionales que atienden a los pacientes con TCE a través de formación dirigida a adecuar la solicitud de pruebas complementarias a las nuevas guías de práctica clínica de medicina basada en la evidencia.

5) Objetivo

5.1. Objetivo general

Evaluar el grado de mejora de la adecuación de solicitud de pruebas radiológicas ante un TCE tras una intervención estructurada formativa en médicos y médicos internos residentes y enfermeros trabajadores de las Urgencias Pediátricas de Sevilla. (HHUU Virgen del Rocío, Hospital Universitario Virgen de Valme, Hospital Universitario Virgen Macarena)

5.2. Objetivos específicos

- Valorar la adecuación de la solicitud de la prueba complementaria ante un caso de TCE en Urgencias, antes y después de la intervención.
- Conocer el grado de adecuación de la solicitud de pruebas complementarias (TAC o RX de cráneo) en las distintas categorías de profesionales (pediatra, médico especialista en medicina familiar y comunitaria, médico interno residente (MIR) de pediatría, MIR de medicina familiar y comunitaria, personal de enfermería).

6) Metodología

6.1. Diseño:

Estudio cuasi experimental, antes-después, sin grupo control.

6.2. Ámbito del estudio:

Multicéntrico, incluyendo los servicios de las Urgencias pediátricas de los tres hospitales de Sevilla capital (Hospital Infantil de HHUU Virgen del Rocío, Hospital Universitario Virgen Macarena, Hospital Universitario Virgen de Valme).

El equipo de profesionales que trabajan en estos servicios de Urgencias y solicitan pruebas de imagen consta de enfermeros de triaje, pediatras, médicos especialistas en medicina familiar y comunitaria, MIR de pediatría, MIR de medicina familiar y comunitaria.

6.3. Población a estudio:

6.3.1. Población de referencia: Población pediátrica de las áreas sanitarias de los 3 hospitales mencionados en 4.2 como Hospital de referencia, en total 220114 niños.

6.3.2. Población accesible: Población infantil de 0-14 años que acude a las urgencias pediátricas de los 3 hospitales públicos participantes en el estudio, en torno a 72800 niños al año.

6.3.3. Muestra del estudio: Basándose en la fórmula de proporciones para medidas apareadas, partiendo de una inadecuación inicial en la solicitud de estudio radiológico del 25% (según un estudio previo (19) e hipotetizando una mejora del 15%, para un nivel de confianza del 95% y aceptando un riesgo alfa de 0,05 y un riesgo beta de 0,2, la muestra sería de 93 sujetos en cada grupo (pre intervención – post intervención).

6.3.4. Criterios de selección:

- Criterios de inclusión: todo paciente a quien se les realizó un TAC o RX de cráneo solicitado desde urgencias con motivo de consulta "TCE".
- Criterios de exclusión: Edad mayor a 14 años o pacientes a los que se le ha realizado TAC o RX de cráneo por otra indicación diferente a TCE.

6.4. Aspectos éticos:

Durante la realización del mismo se conservarán los principios recogidos en la Declaración de Helsinki.

La protección de datos del paciente queda asegurada según la ley orgánica 5/1992, de 29 de octubre de regulación del tratamiento automatizado de los datos de carácter personal (BOE 1992, no 262).

Se solicitará al hospital la aprobación del proyecto de investigación por la comisión de ética y de investigación del hospital.

6.5. Descripción del estudio:

6.5.1. Fase preintervención/ Fase de observación 1:

Revisión en historia digital de salud (HDS) de pacientes sometidos a pruebas radiológicas, TAC o RX de cráneo en contexto de TCE. Se valorará la adecuación de la solicitud basándose en herramientas proporcionadas en las últimas guías de práctica clínica aprobadas por la Sociedad española de pediatría (5).

La realización de un TAC craneal de inicio está justificada siempre ante cualquier paciente que presente un alto riesgo de lesión intracraneal.

En los casos de los TCE leves con GCS de 14-15 hay que aplicar con más rigor las escalas de valoración para identificar el grado de riesgo y solicitar, si lo precisa, la prueba de imagen más adecuada en cada caso (ver Anexo 1-3).

Tras la recogida de las distintas variables y la aplicación de los criterios descritos para averiguar si la prueba ha sido solicitada de forma adecuada, se realizará el análisis de datos, midiendo el porcentaje de pruebas adecuada e inadecuadamente solicitadas en cada centro hospitalario.

Se diferenciarán dos grupos de edad (menores y mayores de dos años), debido a la diferencia en la expresión clínica del TCE.

También se diferenciarán en varios subgrupos los tipos de facultativos: Pediatra adjunto, Médico de Urgencias/Médico especialista en medicina familiar y comunitaria, MIR de Pediatría, MIR de medicina familiar y comunitaria, otros (Enfermería, Traumatólogo, Cirujano)

6.5.2. Fase de intervención:

Sesiones clínicas grupales con los profesionales de los diferentes Servicios de Urgencias donde se explicará el plan de actuación ante un TCE según las guías de práctica clínica mencionadas. También se informará de los resultados obtenidos en la fase de observación y se expondrán los criterios de mejora en lo concerniente a peticiones radiológicas en los TCE, sus indicaciones y contraindicaciones así como posibles efectos secundarios a largo plazo. Se comentará el trabajo realizado y habrá un tiempo dedicado a intercambiar opiniones y resolver posibles dudas.

6.5.3. Fase postintervención/ Fase de observación 2:

Tras la intervención realizada a los profesionales, habrá una siguiente fase que consistirá en revisar de nuevo el mismo número de historias clínicas y los mismos procedimientos, descritos en 4.4.1., obteniendo nuevos resultados sobre la adecuación de la solicitud de las pruebas de imagen, con el objetivo de estudiar el impacto de la intervención.

6.6. Variables:

6.6.1. Variables independientes:

- Variables sociodemográficas del paciente: Sexo, edad.
- Variables relacionadas con el profesional: Centro hospitalario de trabajo, pediatra, médico de medicina familiar y comunitaria, MIR de pediatría, MIR de medicina familiar y comunitaria, enfermero de triaje.
- Variables relacionadas con registro en historia clínica: Motivo de consulta TCE, registro del mecanismo accidental, Glasgow Coma Scale, signos de alarma que podrían justificar la solicitud de la prueba de imagen (ver Anexos 4).

- Variables relacionadas con la prueba radiológica: Radiografía de cráneo, TAC craneal, ambos.

6.6.2. Variable dependiente:

- Adecuación de la indicación de estudio radiológico según las guías utilizadas en el estudio (Anexo 1-3), respondiendo con Si / No.
- Adecuación del número y tipo de pruebas radiológicas solicitadas (en los casos que se hayan solicitado tanto RX como TAC de cráneo).

6.7. Limitaciones del estudio:

- No hay un protocolo de actuación universal en los tres centros hospitalarios.
- Muchos TCE leves se atienden en atención primaria y no son transferidos a las urgencias hospitalarias, por lo que no figuran en los números totales de TCE.
- Hay personal médico, sobre todo MIR, que no se encuentra durante todo el estudio trabajando en las urgencias por realizar rotaciones temporales formativas, lo que puede sesgar los resultados.
- Por tratarse de un estudio cuasi experimental, antes-después, sin grupo control puede haber un sesgo o dificultad de poder atribuir el efecto observado a la intervención, y comprometer así la validez interna del estudio, ya que éste podría deberse a otros factores distintos a la formación de los profesionales. Hay que tener en cuenta el efecto Hawthorne, una respuesta inducida por el conocimiento de los participantes de que se les está estudiando.
- Otra limitación, afectando a la validez externa, se debe a la selección del grupo, ya que el investigador no puede tener certeza de que la muestra sea representativa de la generalidad.

6.8. Análisis de datos:

- Para las variables cuantitativas, utilizaremos medidas de tendencia central (media) y de dispersión (desviación estándar). La estimación de cada parámetro se acompañará de su precisión o intervalo de confianza, indicador de las posibles discrepancias entre valor estimado y su valor real.
- Las variables cualitativas, como la adecuación de la solicitud de la prueba de imagen, se representarán en forma de distribución de frecuencias, analizando la diferencia de porcentajes entre los tres hospitales, así como en los subgrupos de facultativos solicitantes de las pruebas.
- La comparación de datos cuantitativos se realizará mediante la prueba t de Student.
- La comparación de proporciones, correspondiente a variables cualitativas, (adecuación o inadecuación de la solicitud de la prueba radiológica) se realizará mediante una tabla 2x2 y usando el test de McNemar.

Plan de Trabajo

7.1. Etapas de desarrollo

7.1.1. Primera etapa: Fase observacional 1:

Esta primera fase consiste en un estudio observacional, seleccionando todo paciente que se ha sometido a una RX o un TAC de cráneo solicitados en urgencias, siendo el motivo de consulta TCE.

El estudio se llevará a cabo durante un año, recogiendo los datos y variables anteriormente descritos en todo paciente que cumpla los criterios de selección. De forma bimensual, desde el servicio de radiología, se proporcionará el número de TACs y RXs que se realizaron y los respectivos números de historia clínica de los pacientes seleccionados al equipo investigador. Este completará los datos valorando la historia clínica escrita en Diraya según los criterios de adecuación establecidos para la solicitud de una prueba de imagen en un TCE.

7.1.2. Segunda etapa: Análisis de datos y presentación de los resultados.

En esta fase del estudio se realizará el análisis de datos, cálculo de frecuencias de solicitudes adecuadas e inadecuadas para las radiografías como los TAC de cráneo.

Se analizará también la diferencia entre los solicitantes de las pruebas, para averiguar si según la categoría de facultativo hay mejor o peor adecuación de la solicitud de la prueba.

7.1.3. Tercera etapa: Formación dirigida

Con el fin de mejorar la atención al paciente y mejorar la adecuación de la solicitud de pruebas de imagen en los TCE, se realizarán sesiones formativas presentando los resultados del estudio realizado, reforzando la actuación en los casos de haber obtenido buenos resultados y explicando las áreas de mejora. Se explicará y se entregará en formato escrito un resumen de las nuevas guías acerca de la actuación ante un TCE en urgencias y los criterios que se deben aplicar para solicitar una prueba de imagen.

7.1.4. Cuarta etapa: Fase observacional 2

Esta segunda fase de observación consiste en repetir la fase observacional durante un año, con los mismos criterios que en la primera.

7.1.5. Quinta etapa: Análisis y presentación de los resultados finales.

En esta última etapa el equipo investigador analizará los datos recogidos en la cuarta etapa, obteniendo resultados respecto a la adecuación de la solicitud de las pruebas de imagen. Una vez terminado el análisis de datos de la fase observacional 2 se compararán estos datos con los obtenidos tras la primera fase, con el fin de averiguar si ha habido mejora en la solicitud de las pruebas tras la formación realizada al personal.

7.2. Distribución de tareas: Equipo investigador, Personal técnico

7.2.1. Proporcionar datos: Un médico adjunto de radiología y un médico residente de radiología de cada centro serán responsables de hacer la selección de pacientes, y enviarán los datos de forma bimensual al responsable de la recogida de datos.

7.2.2. **Análisis de datos:** En total contamos con 4 personas para el análisis de datos, que realizarán la revisión de las historias clínicas, recogiendo las variables seleccionadas y decidirán si la prueba de imagen ha sido seleccionada de forma adecuada o inadecuada, aplicando los criterios de las guías de práctica clínica. Posteriormente se procederá al análisis de los datos para obtener los resultados finales, como número total de pruebas realizadas, porcentaje de inadecuación, porcentaje de inadecuación comparando los diferentes centros y entre las categorías profesionales.

7.2.3. **Presentación de datos y formación:** Un equipo de 2 profesionales, se encargará de exponer los resultados del estudio a los jefes de unidad y posteriormente a sus trabajadores sanitarios, organizando varias sesiones formativas en los distintos hospitales.

7.3. Lugar /Centro de realización del proyecto

Los centros previstos para la realización del trabajo de investigación son los Servicios de urgencias pediátricas de los 3 principales hospitales de Sevilla: Hospital Virgen Macarena, Hospital Virgen de Valme y el Hospital Infantil de HHUU Virgen del Rocío.

7.4. Cronograma

	2016			2017	2018		2018-2019	2019	
	Oct	Nov	Dic	Ene-Dic	Ene-Feb	Marzo-Mayo	Junio-Mayo	Jun-Ago	Sept
Búsqueda bibliográfica									
Planteamiento y formulación del problema									
Formulación de objetivos									
Diseño del estudio y Cronograma									
Presentación del proyecto en los Hospitales participantes									
Recogida de datos									
Análisis de datos									
Presentación de Resultado y Formación									
Recogida de datos									
Análisis de datos									
Presentación de los resultados finales									

7) Experiencias del equipo investigador

El equipo investigador será constituido por al menos 7 personas, dividido en 3 subgrupos.

La selección de las historias será llevado acabo por tres médicos radiólogos uno de cada hospital participante, con experiencia investigadora.

El análisis de datos será llevado a cabo por facultativos médicos con experiencia investigadora y conocimientos de las guías de práctica clínica basadas en la evidencia, constituido por el investigador principal, 2 médicos adjuntos de las urgencias pediátricas y un epidemiólogo.

La formación a los profesionales de las urgencias pediátricas, así como la presentación de los resultados, será responsabilidad del investigador principal y del investigador colaborador, ambos con experiencia en formación e investigación para una correcta presentación y transmisión de los resultados y de los criterios de mejora a los profesionales.

8) Plan de difusión

9.1. Relevancia del proyecto en cuanto a su impacto clínico, asistencial y/o desarrollo tecnológico

El proyecto desde el punto de vista clínico puede tener un gran impacto en la mejora de la atención al paciente que ha sufrido un traumatismo craneoencefálico. Las sesiones formativas, acercando al profesional las nuevas guías de práctica clínica y herramientas de trabajo, facilita la atención ante un TCE, que puede crear mucha incertidumbre.

9.2. Relevancia del proyecto en cuanto a su impacto bibliométrico

El proyecto se presentará como propuesta de proyecto en el Congreso nacional de Pediatría de la Asociación Española de Pediatría (AEP) y en la reunión anual de la Sociedad Española de Urgencias pediátricas (SEUP). Tras su finalización se expondrán los resultados de nuevo en ambos congresos.

Solicitaremos difusión de los resultados mediante la publicación de los resultados en la revista Anales de Pediatría Continuada, con factor de impacto de 0,773 (2015), y en la revista Atención Primaria, con un factor de impacto de 1,098 (2015).

9.3. Medios disponibles para la realización del proyecto

Los medios necesarios para este estudio en gran parte dependen del servicio de urgencias y de radiología de los tres hospitales participantes.

Se usará para el estudio el programa informático de los servicios de radiología, con el cual se seleccionarán todos los paciente que se sometieron a una radiografía o TAC de cráneo con motivo de un TCE.

Posteriormente se usará el programa Diraya Urgencias, y si precisa el programa de historias clínicas SIDCA para completar los datos y consultar la valoración clínica en el momento de la atención inicial en urgencias y su estancia.

El resto de los medios necesarios, para el procesamiento de los datos y la fase del análisis estadístico se refleja en el apartado de los presupuestos.

9) Justificación y detalles del presupuesto

El presupuesto solicitado corresponde fundamentalmente a gastos de personal y gastos de ejecución, como difusión del proyecto y de los resultados.

Gastos de personal:

- Investigador principal
(Supervisión y análisis de datos, interpretación y exposición de los resultados, sesiones de formación):
Jornada laboral al 25 %, 10 horas semanales, durante 36 meses (21.600€)
- Investigador-Colaborador
(Análisis de datos y apoyo en formación y exposición de los resultados)
Jornada laboral al 25%, 10 horas semanales, durante 36 meses (21.600€)
- 3 Radiólogos: contratados durante las fases observacionales, en total 24 meses y 10 horas mensuales (10.800€ brutos)

Gastos salarios bruto: 54000€

Gastos de ejecución y difusión del proyecto y resultados:

- Inscripción a congresos (550€ Congreso SEUP, 500 Congreso AEP x 2 personas = 2100 €)
- Desplazamiento a los congresos y alojamiento (1000€)
- Gastos de desplazamientos, sobre todo en la fase de la exposición de resultados y formación (500€)
- Dietas: para reuniones trimestrales del equipo investigador (1000€)
- Móvil principal para el investigador principal (contrato con móvil smartphone 26€ mensuales + 347€ Móvil Huawei GX8 = 1283€)
- Alquiler de sala de reuniones (aprox. 1000€)

Gastos totales de ejecución y difusión del proyecto y resultados: 6883 €

Total: 60883 €

10) Anexos

Anexo 1:

Indicaciones de TAC o RX de cráneo en TCE

Indicaciones de una radiografía de cráneo	
Mayores de 2 años	Menores de 2 años
<ul style="list-style-type: none"> - Historia incierta o sospecha de maltrato - Sospecha de cuerpo extraño - Sospecha de fractura deprimida o herida penetrante - Ser portador de una válvula de derivación intracraneal 	<ul style="list-style-type: none"> - Hematoma o contusión en cuero cabelludo - Mecanismo de alta energía (vehículos de motor, etc.) - Caída desde más de 50 cm de altura - Traumatismo no presenciado con la posibilidad de un mecanismo significativo
Indicaciones de TAC craneal	
Mayores de 2 años	Menores de 2 años
<ul style="list-style-type: none"> - Focalidad neurológica en la exploración - Signos de fractura deprimida, lesión penetrante, fractura de la base de cráneo - Pérdida de consciencia superior al minuto - Convulsión postraumática - Amnesia postraumática - Vómitos persistentes - Irritabilidad - Cefalea persistente 	<ul style="list-style-type: none"> - Cualquier alteración del GCS modificado para lactantes - Focalidad neurológica en la exploración - Signos de fractura deprimida, lesión penetrante, fractura de la base de cráneo - Pérdida de consciencia superior al minuto - Convulsión postraumática - Fractura de cráneo - Más de 2 vómitos - Irritabilidad persistente

Anexo 2:

Clasificación de grupos de riesgo de presentar una lesión intracraneal

Mayores de 2 años	Actuación
Grupo de alto riesgo	
<ul style="list-style-type: none"> - Disminución de la consciencia GCS < 13 en cualquier momento - Anomalía en el exploración neurológica - Signos de fractura deprimida o lesiones penetrante - Signos de fractura de la base de cráneo - Pérdida del conocimiento durante más de 1 minutos - Convulsiones postraumáticas 	Realización de TAC craneal
Grupo de riesgo intermedio	
<ul style="list-style-type: none"> - Nivel de la consciencia disminuido mantenido durante más de 2 horas, pero GCS 13 o 14 - Amnesia postraumática - Cefalea intensa - Más de un episodio de vómitos - Mecanismos accidental de alta energía 	Realización de TAC craneal o Observación hospitalaria durante 24 horas y si no mejora o empeora de la sintomatología descrita, realizar TAC craneal.
Grupo de bajo riesgo	
<ul style="list-style-type: none"> - Exploración física y neurológica normal - Asintomático - Mecanismo de baja energía - Perdida de la consciencia durante menos de 1 minuto - GCS 14 inicial, pero recuperado a 15 en menos de 2 horas. 	Observación domiciliaria (se explicará a los familiares/cuidadores)

Anexo 3:**Clasificación de grupo de riesgo de presentar una lesión intracraneal**

Menores de 2 años	Actuación
Grupo de alto riesgo	
<ul style="list-style-type: none">- Disminución del nivel de la consciencia en la exploración- Anomalía en la exploración neurológica- Pérdida de la consciencia durante más de 1 minuto- Convulsiones- Irritabilidad persistente- más de 2 vómitos o persistentes durante 24 horas- Fractura de cráneo menos de 24 horas de evolución	Realización de TAC craneal
Grupo de riesgo intermedio	
Con signos potenciales de lesión intracraneal	
<ul style="list-style-type: none">- Pérdida de la consciencia durante menos de 1 minuto- Menos de 3 vómitos- Letargia o irritabilidad ya resuelta- Alteración del comportamiento prolongado- Fractura craneal de más de 24 horas de evolución	Realización de TAC craneal o Observación hospitalaria durante 24 horas y si no mejora o empeora de la sintomatología descrita, realizar TAC craneal.
Con un mecanismo traumático significativo	
<ul style="list-style-type: none">- Mecanismo de alta energía- Colisión de vehículo- Caída de más de 50 cm – 1 m- Cefalohematoma no frontal- Traumatismo no presenciado, con posible mecanismo significativo	Se realizará una RX de cráneo y se dejara en observación hospitalaria durante 4-6 horas
Grupo de bajo riesgo	
<ul style="list-style-type: none">- Asintomático- Exploración neurológica y física normal- Mecanismo accidental de baja energía	Observación domiciliaria (se explicará a los familiares/cuidadores)

Anexo 4:
Hoja de recogida de datos

Paciente N°:

Hoja de recogida de datos

Centro hospitalario	Virgen de Valme	Virgen Macarena	Virgen del Rocío

Prueba solicitada	RX cráneo	TAC cráneo

Perfil del solicitante	Pediatra	Médico de MFyC	MIR pediatría	MIR MFyC	Otros

Edad del paciente	
Sexo del paciente	

Variables de valoración clínica	
Glasgow Comas Scale (GCS) (numero)	
Mecanismo lesional de alta energía (si/no)	
Focalidad neurológica (si/no)	
Vómitos persistentes (si/no)	
Convulsiones postraumáticas (si/no)	
Irritabilidad persistente (si/no)	
Cefalea persistente (si/no)	
Perdida de la consciencia > 1 minuto (si/no)	
Amnesia postraumática (si/no)	
Herida penetrante o Fractura de hundimiento (si/no)	
Sospecha de cuerpo extraño (si/no)	
Caída desde más de 50 cm o traumatismo no presenciado, con posible mecanismo significativo (si/no) en menores de 2 años	
Portador de válvula de derivación intracraneal (si/no)	
Sospecha de maltrato (si/no)	

Solicitud de la prueba radiológica adecuada	SI	NO

En los casos que se hayan solicitado tanto RX como TAC, alguna de las pruebas es considerada innecesaria. En caso positivo marca cual:	RX de cráneo	TAC de cráneo